

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-108839

(43)Date of publication of application : 12.04.2002

(51)Int.Cl.

G06F 15/177
G06F 9/46

(21)Application number : 2000-297322

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 28.09.2000

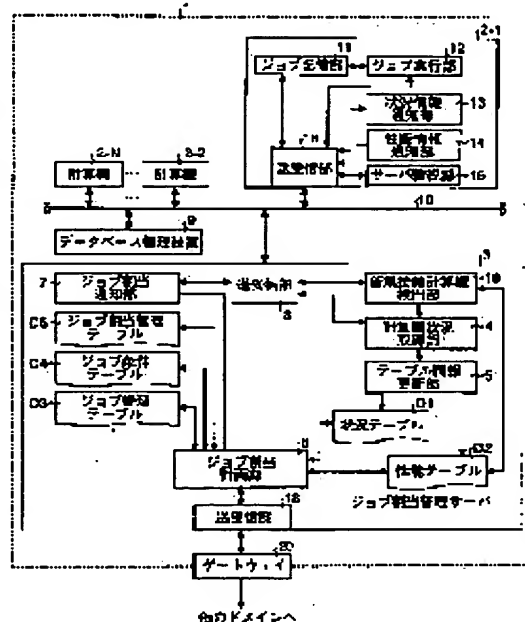
(72)Inventor : AKIYAMA YASUTOMO

(54) COMMUNICATION NETWORK SYSTEM, METHOD FOR JOB ASSIGNMENT AND COMPUTER-READABLE RECORDING MEDIUM WITH RECORDED PROGRAM TO BE EXECUTED BY COMPUTER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a communication network system for executing assignment processing of jobs properly.

SOLUTION: The communication network system where plural computers 2-1 to 2-N for executing the plural jobs are communicate-connected is provided with a performance table D2 recording performance information showing the performance of the respective computers 2-1 to 2-N, a computer situation obtaining part 4 for obtaining situation information showing the using situation of the respective computers, a job condition table D4 in which condition information showing a condition required to a device executing each job is recorded, and a job assignment planning part 6 for executing the assignment processing for assigning a fault job to an optimal computer by deciding the optimal computer to the condition information concerning the fault job executed by the computer based on the performance information and situation information when a fault occurs in one of the computers.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

W/1258

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-108839

(P2002-108839A)

(43) 公開日 平成14年4月12日 (2002.4.12)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
G 0 6 F 15/177	6 7 2	G 0 6 F 15/177	6 7 2 B 5 B 0 4 5
	6 7 8		6 7 8 B 5 B 0 9 8
9/46	3 3 0	9/46	3 3 0 C
	3 6 0		3 6 0 C

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2000-297322(P2000-297322)

(22) 出願日 平成12年9月28日 (2000.9.28)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 秋山 康智

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(74) 代理人 100089118

弁理士 酒井 宏明

Fターム(参考) 5B045 BB12 BB28 BB49 GG02 GG06

JJ02 JJ08 JJ13 JJ44

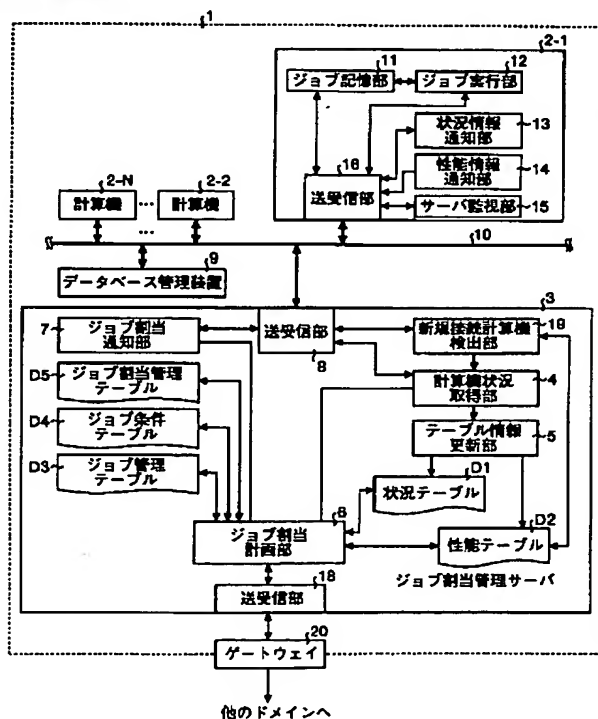
5B098 AA10 GA03 GA08 GD02 JJ00

(54) 【発明の名称】 通信ネットワークシステム、ジョブ割当方法およびその方法をコンピュータに実行させるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 適切なジョブの割当処理を行う通信ネットワークシステムを得ること。

【解決手段】 複数のジョブを実行する複数の計算機2-1~2-Nを通信接続した通信ネットワークシステムにおいて、各計算機2-1~2-Nの性能を示す性能情報を記録した性能テーブルD2と、各計算機の使用状況を示す状況情報を取得する計算機状況取得部4と、各ジョブを実行する装置に対して要求される条件を示す条件情報を記録したジョブ条件テーブルD4と、いずれかの計算機に障害が発生した場合、性能情報および状況情報に基づいて、該計算機が実行していた障害ジョブに関する条件情報に対して最適な計算機を決定し、該最適な計算機に障害ジョブを割り当てる割当処理を行うジョブ割当計画部6とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のジョブを実行する複数の情報処理装置を通信接続した通信ネットワークシステムにおいて、
前記各情報処理装置の性能を示す性能情報を記憶する性能記憶装置と、
前記各情報処理装置の使用状況を示す状況情報を取得する取得装置と、
前記各ジョブを実行する装置に対して要求される条件を示す条件情報を記憶する条件記憶装置と、
いずれかの前記情報処理装置に障害が発生した場合、または、いずれかの前記情報処理装置の使用状況が所定条件を満足する場合、前記性能情報および前記状況情報に基づいて、該情報処理装置が実行していた障害ジョブに関する前記条件情報に対して最適な情報処理装置を決定し、該最適な情報処理装置に前記障害ジョブを割り当てる割当処理を行うジョブ割当装置と、
を具備することを特徴とする通信ネットワークシステム。

【請求項2】 前記ジョブ割当装置は、前記障害ジョブに関する前記条件情報に含まれる前記各条件を前記各情報装置が満足するか否かに基づいて、該条件に対する前記各情報処理装置の適切さを示す数値を算出し、該数値に基づいて前記最適な情報処理装置を決定することを特徴とする請求項1に記載の通信ネットワークシステム。

【請求項3】 前記ジョブ割当装置は、いずれかの前記情報処理装置に障害が発生した場合、または、いずれかの前記情報処理装置の使用状況が所定条件を満足する場合に、前記性能情報、前記状況情報および前記条件情報に基づいて、該情報処理装置が実行していた障害ジョブを割り当てる候補の情報処理装置を、優先順位を持たせて複数決定することを特徴とする請求項1または2に記載の通信ネットワークシステム。

【請求項4】 前記性能情報は、前記各情報処理装置が接続する回線の種類および/または性能を示す回線性能情報を含み、
前記状況情報は、前記各情報処理装置が接続する回線の状況を示す回線状況情報を含むことを特徴とする請求項1、2または3に記載の通信ネットワークシステム。

【請求項5】 前記ジョブ割当装置は、前記割当処理を該ジョブ割当装置に代わって実行する割当代替情報処理装置を、前記複数の情報処理装置のうちから優先順位を持たせて複数決定し、
前記ジョブ割当装置に障害が発生した場合、前記割当処理の実行が可能な使用状況の前記割当代替情報処理装置のうちで前記優先順位が最も高い前記割当代替情報処理装置が前記割当処理を行うことを特徴とする請求項1～4のいずれか一つに記載の通信ネットワークシステム。

【請求項6】 さらに、新たに接続された前記情報処理装置である新情報処理装置を検出し、該新情報処理装置

の性能を示す新性能情報を取得する新接続検出装置と、
前記性能情報に前記新性能情報を付加して前記性能情報を更新する性能更新装置と、
を具備することを特徴とする請求項1～5のいずれか一つに記載の通信ネットワークシステム。

【請求項7】 前記ジョブ割当装置は、前記新接続検出装置が前記新情報処理装置を検出した場合、いずれかの前記情報処理装置が実行しているジョブを、該情報処理装置に代えて該新情報処理装置に割り当てることを特徴とする請求項6に記載の通信ネットワークシステム。

【請求項8】 さらに、障害から回復した前記情報処理装置である回復情報処理装置を検出する回復検出装置を具備し、

前記ジョブ割当装置は、前記回復検出装置が前記回復情報処理装置を検出した場合、いずれかの前記情報処理装置が実行しているジョブを、該情報処理装置に代えて該回復情報処理装置に割り当てることを特徴とする請求項1～7のいずれか一つに記載の通信ネットワークシステム。

【請求項9】 さらに、前記各ジョブの優先順位を示すジョブ優先順位情報を記憶したジョブ優先順位記憶装置を具備し、

前記ジョブ割当装置は、前記障害ジョブが複数である場合、前記ジョブ優先順位情報に基づいて、前記優先順位の高い前記障害ジョブから順に前記割当処理を行うことを特徴とする請求項1～8のいずれか一つに記載の通信ネットワークシステム。

【請求項10】 当該通信ネットワークシステムは、他の通信ネットワークシステムと通信接続し、

前記複数のジョブは、当該通信ネットワークシステム内の前記情報処理装置および前記他の通信ネットワークシステム内の情報処理装置が協働して実行する複数ネットワークジョブを含み、

前記ジョブ優先順位記憶装置は、前記各ジョブが前記複数ネットワークジョブであるか否かを示す複数ネットワーク情報を記憶し、

前記ジョブ割当装置は、前記複数の障害ジョブの前記優先順位が等しい場合、前記複数ネットワークジョブから優先して前記割当処理を行うことを特徴とする請求項9に記載の通信ネットワークシステム。

【請求項11】 さらに、前記ジョブ優先順位記憶装置に記憶された前記複数ネットワーク情報に変更があった場合、該変更があったことを前記他の通信ネットワークシステムに通知する通知装置を具備することを特徴とする請求項10に記載の通信ネットワークシステム。

【請求項12】 さらに、前記障害ジョブに関する前記条件情報に対して適切な情報処理装置が当該通信ネットワークシステム内に接続されていない場合、前記他の通信ネットワークシステムに対して該障害ジョブの実行を依頼する依頼装置を具備することを特徴とする請求項1

0 または 11 に記載の通信ネットワークシステム。

【請求項 13】 複数のジョブを実行する複数の情報処理装置を通信接続したドメインを複数通信接続した通信ネットワークシステムにおいて、異なる前記ドメイン内の複数の前記情報処理装置が協働して実行する複数ドメインジョブの割当処理を制御する複数ドメイン制御装置を具備し、前記各ドメインは、当該ドメイン内の前記各情報処理装置の性能を示す性能情報を記憶する性能記憶装置と、当該ドメイン内の前記各情報処理装置の使用状況を示す状況情報を取得する取得装置と、当該ドメイン内の前記各ジョブを実行する装置に対して要求される条件を示す条件情報を記憶する条件記憶装置と、当該ドメイン内のいずれかの前記情報処理装置に障害が発生した場合、または、当該ドメイン内のいずれかの前記情報処理装置の使用状況が所定条件を満足する場合、前記性能情報および前記状況情報に基づいて、該情報処理装置が実行していた障害ジョブに関する前記条件情報に対して最適な情報処理装置を、当該ドメイン内の前記複数の情報処理装置のうちから決定し、該最適な情報処理装置に前記障害ジョブを割り当てるジョブ割当装置と、前記障害ジョブが前記複数ドメインジョブであり、当該複数ドメインジョブに関する前記条件情報に対して適切な情報処理装置が当該ドメイン内に接続されていない場合、該複数ドメインジョブに関する複数ドメインジョブ情報を前記複数ドメイン制御装置に通知する通知装置と、他の前記ドメイン内の前記情報処理装置が実行していた前記複数ドメインジョブを割り当てる適切な情報処理装置が当該ドメイン内に接続されているか否かの問合せを前記複数ドメイン制御装置から受信し、前記性能情報および前記状況情報に基づいて、該複数ドメインジョブに関する前記条件情報に対して最適な情報処理装置を、当該ドメイン内の前記複数の情報処理装置のうちから決定し、該最適な情報処理装置に関する最適情報処理装置情報を前記複数ドメイン制御装置に回答する回答装置と、を有し、前記複数ドメイン制御装置は、前記複数ドメインジョブ情報に基づいて、該複数ドメインジョブを実行している他の前記制御装置を有する他の前記ドメインに、該複数ドメインジョブを割り当てる適切な情報処理装置が該他のドメイン内に接続されているか否かの問合せを行い、前記最適情報処理装置情報に基づいて、該複数ドメインジョブを割り当てる情報処理装置を決定し、該情報処理装置に対して該複数ドメインジョブの実行を依頼することを特徴とする通信ネットワークシステム。

【請求項 14】 複数のジョブを実行する複数の情報処

理装置を通信接続した通信ネットワークシステムのジョブ割当方法において、

前記各情報処理装置の使用状況を示す状況情報を取得する取得工程と、

いずれかの前記情報処理装置に障害が発生したか否か、

または、いずれかの前記情報処理装置の使用状況が所定条件を前記各情報装置が満足するか否かを判定する障害判定工程と、

前記判定工程で、いずれかの前記情報処理装置に障害が発生した、または、いずれかの前記情報処理装置の使用状況が所定条件を満足すると判定された場合に、前記状況情報、前記各情報処理装置の性能を示す性能情報および前記各ジョブを実行する装置に対して要求される条件を示す条件情報に基づいて、該情報処理装置が実行していた障害ジョブに関する前記条件情報に対して最適な情報処理装置を決定する決定工程と、

該最適な情報処理装置に前記障害ジョブを割り当てる割当工程と、

を含むことを特徴とするジョブ割当方法。

【請求項 15】 請求項 14 に記載された方法をコンピュータに実行させるプログラムを記録したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、複数のジョブを実行する複数の情報処理装置を通信接続した通信ネットワークシステム、その通信ネットワークシステムにおけるジョブ割当方法およびその方法をコンピュータに実行させるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体に関し、特に、情報処理装置に障害が発生した場合、その情報処理装置に割り当てられていたジョブを他の情報処理装置に自動的に割り当てて、そのジョブの実行を継続する通信ネットワークシステム、ジョブ割当方法およびその方法をコンピュータに実行させるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来の通信ネットワークシステムとして、例えば、特開平 8-249201 号公報に開示された「計算機システム」が知られている。図 14 は、この従来の計算機システムの全体構成を示す図である。この計算機システムは、計算機 80a および 80b を備える。計算機 80a および 80b は、それぞれ、データ処理等を行うプロセッサ 81 と、プロセッサ 81 に接続されたデータ、プログラム等を格納する記憶装置であるメモリ 82 とを備える。

【0003】 メモリ 82 内には、この計算機システムの動作を管理するためのデータである管理データ 86 が格納される。また、この計算機システムは、計算機 80a および 80b とそれぞれのケーブル 84 によって接続さ

れ、計算機80aおよび80bのデータを記憶する共用記憶装置83と、計算機80aと計算機80bとを接続するLANケーブル85とを備える。

【0004】この計算機システムは、ホットスタンバイ型二重系システムをとっている。ホットスタンバイ型二重系システムは、運転系と待機系の2台の計算機で構成され、運転系が何らかの理由で停止した場合に、待機系が業務を引き継ぐ。例えば、計算機80aが運転系として稼働し、計算機80bが待機系となっているときは、通常は計算機80aが全ての業務を実行しており、計算機80bは計算機80aの動作を監視しながら待機している。もし計算機80aが何らかの原因で故障したときは、計算機80bがこれを検出し、計算機80aの行っていた業務の全てを引き継いで、計算機80aの代わりに実行する。

【0005】ここで、業務とは、関連性のあるプログラム群あるいは単数のプログラムからなるジョブのことを言う。また、業務の引継ぎは、管理データ86に従って行われるため、両計算機80a、80bの管理データ86が同じであるように、管理データの変更のあるときには両計算機80a、80bの管理データ86に対して変更が行われる。各計算機80a、80bには、計算機システムを管理し、上述のような業務引継ぎ処理、管理情報変更処理等を行う管理プログラムが動作している。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の技術によれば、ジョブを引き継ぐ側の計算機の使用状況（負荷状況、空き内部メモリ容量、空きハードディスク容量等）を考慮せずにジョブを割り当てるため、ジョブを引き継ぐ側の計算機が他のジョブを実行している場合、割り当てられたジョブを適切に実行することができない場合があり、適切なジョブの割当処理を行うことができないという問題点があった。例えば、64メガバイトの内部メモリを有する計算機が、あるジョブAを実行しており、内部メモリの空き容量が16メガバイトである場合、32メガバイトを必要とする他のジョブBを割り当てられたとき、その計算機は、ジョブBを適切に実行することができない。

【0007】この発明は、上記に鑑みてなされたものであって、適切なジョブの割当処理を行う通信ネットワークシステム、ジョブ割当方法およびその方法をコンピュータに実行させるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を得ることを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決し、目的を達成するために、この発明にかかる通信ネットワークシステムにあつては、複数のジョブを実行する複数の情報処理装置を通信接続した通信ネットワークシステムにおいて、前記各情報処理装置の性能を示す性能情報を記憶する性能記憶装置と、前記各情報処理装置の使用

状況を示す状況情報を取得する取得装置と、前記各ジョブを実行する装置に対して要求される条件を示す条件情報を記憶する条件記憶装置と、いずれかの前記情報処理装置に障害が発生した場合、または、いずれかの前記情報処理装置の使用状況が所定条件を満足する場合、前記性能情報および前記状況情報に基づいて、該情報処理装置が実行していた障害ジョブに関する前記条件情報に対して最適な情報処理装置を決定し、該最適な情報処理装置に前記障害ジョブを割り当てる割当処理を行うジョブ割当装置と、を具備することを特徴とする。

【0009】この発明によれば、性能記憶装置が、各情報処理装置の性能を示す性能情報を記憶し、取得装置が、各情報処理装置の使用状況を示す状況情報を取得し、条件記憶装置が、各ジョブを実行する装置に対して要求される条件を示す条件情報を記憶し、ジョブ割当装置が、いずれかの情報処理装置に障害が発生した場合、または、いずれかの情報処理装置の使用状況が所定条件を満足する場合、性能情報および状況情報に基づいて、該情報処理装置が実行していた障害ジョブに関する条件情報に対して最適な情報処理装置を決定し、該最適な情報処理装置に前記障害ジョブを割り当てる割当処理を行う。これにより、各情報処理装置の性能および使用状況を考慮して、ジョブを割り当てる情報処理装置を決定することができる。

【0010】次の発明にかかる通信ネットワークシステムにあつては、前記ジョブ割当装置が、前記障害ジョブに関する前記条件情報に含まれる前記各条件を前記各情報装置が満足するか否かに基づいて、該条件に対する前記各情報処理装置の適切さを示す数値を算出し、該数値に基づいて前記最適な情報処理装置を決定することを特徴とする。

【0011】この発明によれば、ジョブ割当装置が、障害ジョブに関する条件情報に含まれる各条件を各情報装置が満足するか否かに基づいて、該条件に対する各情報処理装置の適切さを示す数値を算出し、該数値に基づいて最適な情報処理装置を決定することによって、容易に最適な情報処理装置を決定することができる。

【0012】次の発明にかかる通信ネットワークシステムにあつては、前記ジョブ割当装置が、いずれかの前記情報処理装置に障害が発生した場合、または、いずれかの前記情報処理装置の使用状況が所定条件を満足場合に、前記性能情報、前記状況情報および前記条件情報に基づいて、該情報処理装置が実行していた障害ジョブを割り当てる候補の情報処理装置を、優先順位を持たせて複数決定することを特徴とする。

【0013】この発明によれば、ジョブ割当装置が、いずれかの情報処理装置に障害が発生した場合、または、いずれかの情報処理装置の使用状況が所定条件を満足する場合に、性能情報、状況情報および条件情報に基づいて、該情報処理装置が実行していた障害ジョブを割り当

てる候補の情報処理装置を、優先順位を持たせて複数決定することによって、緊急の場合や最適な情報処理装置を決定する処理を行うことができない場合に、優先順位に従ってジョブを割り当てることができる。

【0014】次の発明にかかる通信ネットワークシステムにあっては、前記性能情報が、前記各情報処理装置が接続する回線の種類および／または性能を示す回線性能情報を含み、前記状況情報が、前記各情報処理装置が接続する回線の状況を示す回線性能情報を含むことを特徴とする。

【0015】この発明によれば、性能情報が、各情報処理装置が接続する回線の種類および／または性能を示す回線性能情報を含み、状況情報が、各情報処理装置が接続する回線の状況を示す回線状況情報を含み、ジョブ割当装置が、回線に関する情報に基づいて割当処理を行う。これにより、回線に関する情報も考慮して、ジョブを割り当てる情報処理装置を決定することができる。

【0016】次の発明にかかる通信ネットワークシステムにあっては、前記ジョブ割当装置が、前記割当処理を該ジョブ割当装置に代わって実行する割当代替情報処理装置を、前記複数の情報処理装置のうちから優先順位を持たせて複数決定し、前記ジョブ割当装置に障害が発生した場合、前記割当処理の実行が可能な使用状況の前記割当代替情報処理装置のうちで前記優先順位が最も高い前記割当代替情報処理装置が前記割当処理を行うことを特徴とする。

【0017】この発明によれば、ジョブ割当装置が、割当処理を該ジョブ割当装置に代わって実行する割当代替情報処理装置を、複数の情報処理装置のうちから優先順位を持たせて複数決定し、ジョブ割当装置に障害が発生した場合、割当処理の実行が可能な使用状況の割当代替情報処理装置のうちで優先順位が最も高い割当代替情報処理装置が割当処理を行うことによって、ジョブ割当装置に障害が発生した場合でも、ジョブの割当処理を継続することができる。

【0018】次の発明にかかる通信ネットワークシステムにあっては、さらに、新たに接続された前記情報処理装置である新情報処理装置を検出し、該新情報処理装置の性能を示す新性能情報を取得する新接続検出装置と、前記性能情報に前記新性能情報を付加して前記性能情報を更新する性能更新装置と、を具備することを特徴とする。

【0019】この発明によれば、新接続検出装置が、新たに接続された新情報処理装置を検出し、該新情報処理装置の性能を示す新性能情報を取得し、性能更新装置が、性能情報に新性能情報を付加して性能情報を更新する。これにより、新情報処理装置を自動的に検出し、該新情報処理装置にジョブを割り当てることができる。

【0020】次の発明にかかる通信ネットワークシステムにあっては、前記ジョブ割当装置が、前記新接続検出

装置が前記新情報処理装置を検出した場合、いずれかの前記情報処理装置が実行しているジョブを、該情報処理装置に代えて該新情報処理装置に割り当てることを特徴とする。

【0021】この発明によれば、ジョブ割当装置が、新接続検出装置が新情報処理装置を検出した場合、いずれかの情報処理装置が実行しているジョブを、該情報処理装置に代えて該新情報処理装置に割り当てることによって、新接続検出装置に迅速にジョブを割り当てることができる。

【0022】次の発明にかかる通信ネットワークシステムにあってはさらに、障害から回復した前記情報処理装置である回復情報処理装置を検出する回復検出装置を具備し、前記ジョブ割当装置が、前記回復検出装置が前記回復情報処理装置を検出した場合、いずれかの前記情報処理装置が実行しているジョブを、該情報処理装置に代えて該回復情報処理装置に割り当てることを特徴とする。

【0023】この発明によれば、回復検出装置が、障害から回復した回復情報処理装置を検出し、ジョブ割当装置が、回復検出装置が回復情報処理装置を検出した場合、いずれかの情報処理装置が実行しているジョブを、該情報処理装置に代えて該回復情報処理装置に割り当てる。これにより、回復情報処理装置を自動的に検出し、該回復情報処理装置に迅速にジョブを割り当てることができる。

【0024】次の発明にかかる通信ネットワークシステムにあっては、さらに、前記各ジョブの優先順位を示すジョブ優先順位情報を記憶したジョブ優先順位記憶装置を具備し、前記ジョブ割当装置が、前記障害ジョブが複数である場合、前記ジョブ優先順位情報に基づいて、前記優先順位の高い前記障害ジョブから順に前記割当処理を行うことを特徴とする。

【0025】この発明によれば、ジョブ優先順位記憶装置が、各ジョブの優先順位を示すジョブ優先順位情報を記憶し、ジョブ割当装置が、障害ジョブが複数である場合、ジョブ優先順位情報に基づいて、優先順位の高い障害ジョブから順に割当処理を行う。これにより、優先順位に従って障害ジョブを処理していくことができる。

【0026】次の発明にかかる通信ネットワークシステムにあっては、当該通信ネットワークシステムが、他の通信ネットワークシステムと通信接続し、前記複数のジョブが、当該通信ネットワークシステム内の前記情報処理装置および前記他の通信ネットワークシステム内の情報処理装置が協働して実行する複数ネットワークジョブを含み、前記ジョブ優先順位記憶装置が、前記各ジョブが前記複数ネットワークジョブであるか否かを示す複数ネットワーク情報を記憶し、前記ジョブ割当装置が、前記複数の障害ジョブの前記優先順位が等しい場合、前記複数ネットワークジョブから優先して前記割当処理を行

うことを特徴とする。

【0027】この発明によれば、当該通信ネットワークシステムが、他の通信ネットワークシステムと通信接続し、ジョブ優先順位記憶装置が、各ジョブが複数ネットワークジョブであるか否かを示す複数ネットワーク情報を記憶し、ジョブ割当装置が、複数の障害ジョブの優先順位が等しい場合、複数ネットワークジョブから優先して割当処理を行う。これにより、複数ネットワークジョブを優先して処理することができる。

【0028】次の発明にかかる通信ネットワークシステムにあっては、さらに、前記ジョブ優先順位記憶装置に記憶された前記複数ネットワーク情報に変更があった場合、該変更があったことを前記他の通信ネットワークシステムに通知する通知装置を具備することを特徴とする。

【0029】この発明によれば、通知装置が、ジョブ優先順位記憶装置に記憶された複数ネットワーク情報に変更があった場合、該変更があったことを他の通信ネットワークシステムに通知する。これにより、各通信ネットワークシステムが保持する複数ネットワーク情報を一致させることができる。

【0030】次の発明にかかる通信ネットワークシステムにあっては、さらに、前記障害ジョブに関する前記条件情報に対して適切な情報処理装置が当該通信ネットワークシステム内に接続されていない場合、前記他の通信ネットワークシステムに対して該障害ジョブの実行を依頼する依頼装置を具備することを特徴とする。

【0031】この発明によれば、依頼装置が、障害ジョブに関する条件情報に対して適切な情報処理装置が当該通信ネットワークシステム内に接続されていない場合、他の通信ネットワークシステムに対して該障害ジョブの実行を依頼する。これにより、ある通信ネットワークシステム内に適切な情報通信装置が接続されていない場合でも、他の通信ネットワークシステムに障害ジョブを依頼することができる。

【0032】次の発明にかかる通信ネットワークシステムにあっては、複数のジョブを実行する複数の情報処理装置を通信接続したドメインを複数通信接続した通信ネットワークシステムにおいて、異なる前記ドメイン内の複数の前記情報処理装置が協働して実行する複数ドメインジョブの割当処理を制御する複数ドメイン制御装置を具備し、前記各ドメインが、当該ドメイン内の前記各情報処理装置の性能を示す性能情報を記憶する性能記憶装置と、当該ドメイン内の前記各情報処理装置の使用状況を示す状況情報を取得する取得装置と、当該ドメイン内の前記各ジョブを実行する装置に対して要求される条件を示す条件情報を記憶する条件記憶装置と、当該ドメイン内のいずれかの前記情報処理装置に障害が発生した場合、または、当該ドメイン内のいずれかの前記情報処理装置の使用状況が所定条件を満足する場合、前記性能情

報および前記状況情報に基づいて、該情報処理装置が実行していた障害ジョブに関する前記条件情報に対して最適な情報処理装置を、当該ドメイン内の前記複数の情報処理装置のうちから決定し、該最適な情報処理装置に前記障害ジョブを割り当てるジョブ割当装置と、前記障害ジョブが前記複数ドメインジョブであり、当該複数ドメインジョブに関する前記条件情報に対して適切な情報処理装置が当該ドメイン内に接続されていない場合、該複数ドメインジョブに関する複数ドメインジョブ情報を前記複数ドメイン制御装置に通知する通知装置と、他の前記ドメイン内の前記情報処理装置が実行していた前記複数ドメインジョブを割り当てる適切な情報処理装置が当該ドメイン内に接続されているか否かの問合せを前記複数ドメイン制御装置から受信し、前記性能情報および前記状況情報に基づいて、該複数ドメインジョブに関する前記条件情報に対して最適な情報処理装置を、当該ドメイン内の前記複数の情報処理装置のうちから決定し、該最適な情報処理装置に関する最適情報処理装置情報を前記複数ドメイン制御装置に回答する回答装置と、を有し、前記複数ドメイン制御装置が、前記複数ドメインジョブ情報に基づいて、該複数ドメインジョブを実行している他の前記制御装置を有する他の前記ドメインに、該複数ドメインジョブを割り当てる適切な情報処理装置が該他のドメイン内に接続されているか否かの問合せを行い、前記最適情報処理装置情報に基づいて、該複数ドメインジョブを割り当てる情報処理装置を決定し、該情報処理装置に対して該複数ドメインジョブの実行を依頼することを特徴とする。

【0033】この発明によれば、各ドメインにおいて、性能記憶装置が、当該ドメイン内の各情報処理装置の性能を示す性能情報を記憶し、取得装置が、当該ドメイン内の各情報処理装置の使用状況を示す状況情報を取得し、条件記憶装置が、当該ドメイン内の各ジョブを実行する装置に対して要求される条件を示す条件情報を記憶し、ジョブ割当装置が、当該ドメイン内のいずれかの情報処理装置に障害が発生した場合、または、当該ドメイン内のいずれかの情報処理装置の使用状況が所定条件を満足する場合、性能情報および状況情報に基づいて、該情報処理装置が実行していた障害ジョブに関する条件情報に対して最適な情報処理装置を、当該ドメイン内の複数の情報処理装置のうちから決定し、該最適な情報処理装置に障害ジョブを割り当て、通知装置が、障害ジョブが複数ドメインジョブであり、当該複数ドメインジョブに関する条件情報に対して適切な情報処理装置が当該ドメイン内に接続されていない場合、該複数ドメインジョブに関する複数ドメインジョブ情報を複数ドメイン制御装置に通知し、回答装置が、他のドメイン内の情報処理装置が実行していた複数ドメインジョブを割り当てる適切な情報処理装置が当該ドメイン内に接続されているか否かの問合せを複数ドメイン制御装置から受信し、性能

情報および状況情報に基づいて、該複数ドメインジョブに関する条件情報に対して最適な情報処理装置を、当該ドメイン内の複数の情報処理装置のうちから決定し、該最適な情報処理装置に関する最適情報処理装置情報を複数ドメイン制御装置に回答する。そして、複数ドメイン制御装置が、複数ドメインジョブ情報に基づいて、該複数ドメインジョブを実行している他の制御装置を有する他のドメインに、該複数ドメインジョブを割り当てる適切な情報処理装置が該他のドメイン内に接続されているか否かの問合せを行い、最適情報処理装置情報に基づいて、該複数ドメインジョブを割り当てる情報処理装置を決定し、該情報処理装置に対して該複数ドメインジョブの実行を依頼する。これにより、各情報処理装置の性能および使用状況を考慮して、ジョブを割り当てる情報処理装置を決定することができ、また、あるドメイン内に適切な情報通信装置が接続されていない場合でも、他のドメインに障害ジョブを依頼することができる。

【0034】次の発明にかかるジョブ割当方法にあっては、複数のジョブを実行する複数の情報処理装置を通信接続した通信ネットワークシステムのジョブ割当方法において、前記各情報処理装置の使用状況を示す状況情報を取得する取得工程と、いずれかの前記情報処理装置に障害が発生したか否か、または、いずれかの前記情報処理装置の使用状況が所定条件を前記各情報装置が満足するか否かを判定する障害判定工程と、前記判定工程で、いずれかの前記情報処理装置に障害が発生した、または、いずれかの前記情報処理装置の使用状況が所定条件を満足すると判定された場合に、前記状況情報、前記各情報処理装置の性能を示す性能情報および前記各ジョブを実行する装置に対して要求される条件を示す条件情報に基づいて、該情報処理装置が実行していた障害ジョブに関する前記条件情報に対して最適な情報処理装置を決定する決定工程と、該最適な情報処理装置に前記障害ジョブを割り当てる割当工程と、を含むことを特徴とする。

【0035】この発明によれば、取得工程で、各情報処理装置の使用状況を示す状況情報を取得し、障害判定工程で、いずれかの情報処理装置に障害が発生したか否か、または、いずれかの情報処理装置の使用状況が所定条件を各情報装置が満足するか否かを判定し、決定工程で、判定工程でいずれかの情報処理装置に障害が発生した、または、いずれかの情報処理装置の使用状況が所定条件を満足すると判定された場合に、状況情報、各情報処理装置の性能を示す性能情報および各ジョブを実行する装置に対して要求される条件を示す条件情報に基づいて、該情報処理装置が実行していた障害ジョブに関する条件情報に対して最適な情報処理装置を決定し、割当工程で、該最適な情報処理装置に前記障害ジョブを割り当てる。これにより、各情報処理装置の性能および使用状況を考慮して、ジョブを割り当てる情報処理装置を決定

することができる。

【0036】次の発明にかかるコンピュータ読み取り可能な記録媒体にあっては、前述した発明にかかる方法をコンピュータに実行させるプログラムを記録したことで、そのプログラムがコンピュータ読み取り可能となり、これによって、前述した発明にかかる方法の動作をコンピュータによって実現することが可能となる。

【0037】ここで、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フロッピー（登録商標）ディスク等の磁気ディスク、ROM、EPROM、EEPROM、フラッシュROM等の半導体メモリ（カートリッジ、PCカード等に内蔵されているものを含む）、CD-ROM、DVD等の光ディスク、MO等の光磁気ディスク、等の「可搬の物理媒体」や、各種コンピュータシステムに内蔵されるROM、RAM、ハードディスク等の「固定用の物理媒体」を含むものである。

【0038】さらに、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」には、LAN、WAN、インターネット等のネットワークを介してプログラムを送信する場合の通信回線のように、プログラムを短期間保持する通信媒体を含めてもよい。また、「プログラム」とは、データ処理方法を記述したものであって、記述する言語や記述方法は特に限定されず、ソースコード、バイナリコード、実行形式等の形式を問わない。なお、「プログラム」は必ずしも単一に構成されるものに限られず、複数のモジュールやライブラリとして分散構成されるものや、OS等の別個のプログラムと協働してその機能を達成するものを含む。

【0039】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を、図面を参照して詳細に説明する。なお、この実施の形態により、この発明が限定されるものではない。

【0040】実施の形態1. 図1は、この発明の実施の形態1にかかる通信ネットワークシステムの概略構成を示す図である。実施の形態1の通信ネットワークシステムは、所定の地域ごとに配置されたドメインである。実施の形態1のドメイン1は、複数のジョブを実行する複数の情報処理装置（計算機）2-1～2-Nと、いずれかの計算機に障害が発生した場合、その計算機が実行していたジョブを他の計算機に割り当てるジョブ割当管理サーバ3と、計算機2-1～2-Nおよびジョブ割当管理サーバ3を通信接続する通信回線10と、図示しない他のドメインとの通信を行うゲートウェイ20とを備える。

【0041】ジョブ割当管理サーバ3は、ドメイン1内に新たな計算機が接続されたことを検出し、その計算機に関する性能（処理性能、その計算機が接続する回線の速度、その計算機が接続する回線の種類等）を示す新性能情報を取得する新規接続計算機検出部19と、各計算機2-1～2-Nの使用状況（負荷状況、空き内部メ

メモリ容量、空きハードディスク容量、計算機が接続する回線の輻輳状況等)を示す状況情報を各計算機2-1~2-Nに問い合わせ取得する計算機状況取得部4と、状況情報を記録した状況テーブルD1と、各計算機2-1~2-Nの性能(処理性能、計算機が接続する回線の速度、計算機が接続する回線の種類等)を示す性能情報を記録した性能テーブルD2と、計算機状況取得部4が取得した状況情報に基づいて状況テーブルD1を更新し、新規接続計算機検出部19が取得した新性能情報に基づいて性能テーブルD2を更新するテーブル情報更新部5とを備える。

【0042】また、ジョブ割当管理サーバ3は、各ジョブがいずれのドメイン内の計算機で動作しているかを示す動作ドメイン情報(この発明の複数ネットワーク情報)および各ジョブの優先順位を示す優先度情報を記録したジョブ管理テーブルD3と、各ジョブを実行する装置に対して要求される条件を示す条件情報を記録したジョブ条件テーブルD4と、ジョブを割り当てる計算機の情報を記録したジョブ割当管理テーブルD5と、各テーブルD1~D4に基づいて、障害ジョブ(障害が発生した計算機またはジョブ実行継続が不可能であると判定された計算機が実行していたジョブ)を割り当てる計算機を決定し、ジョブ割当管理テーブルD5を更新するジョブ割当計画部6と、ジョブ割当計画部6が決定した計算機に対して、障害ジョブに関する障害ジョブ情報(障害ジョブの名称、障害ジョブの引継ぎ用の情報等)を通知し、その障害ジョブの実行を依頼するジョブ割当通知部7と、ジョブ割当管理サーバ3と通信回線10とを接続する送受信部8と、ジョブ割当管理サーバ3とゲートウェイ20とを接続する送受信部18とを備える。

【0043】新規接続計算機検出部19は、定期的に、返信を要求する返信要求バケットをドメイン1内にブロードキャストし、各計算機から返信されてきたバケットの送信元をチェックし、新たにドメイン1内に付加された計算機が存在するか否か、および障害が発生していた計算機が回復したか否かを判定する。そして、新計算機(新たな計算機)が存在する場合は、その新計算機に対して新性能情報の送信を要求する新性能情報要求バケットを送信する。そして、新性能情報を受信し、テーブル情報更新部5に性能テーブルD2の更新を依頼する。

【0044】計算機状況取得部4は、各計算機2-1~2-Nに対して状況情報の送信を要求する状況情報要求バケットを定期的に送信する。そして、計算機状況取得部4は、計算機状況取得部4を介してテーブル情報更新部5に状況テーブルD1の更新を依頼する。また、新規接続計算機検出部19ではなく、計算機状況取得部4が、新計算機に対して新性能情報要求バケットを送信し、新性能情報を受信し、テーブル情報更新部5に性能テーブルD2の更新を依頼するようにしてもよい。

【0045】また、新規接続計算機検出部19およびテ

ーブル情報更新部5は、状況情報要求バケットおよび返信要求バケットをまとめて送信し、性能テーブルD2および状況テーブルD1の更新をまとめて行ってもよい。また、状況情報要求バケットおよび返信要求バケットの送信は、いずれかの計算機に障害が発生したという通知をジョブ割当管理サーバ3が受信した場合等、所定の条件が満たされた場合に行ってもよい。

【0046】ジョブ割当計画部6は、障害ジョブを割り当てる計算機を決定するとともに、ジョブ実行中の計算機に障害が発生した場合にそのジョブを割り当てる計算機を、優先順位を持たせて複数選択し、選択した計算機の情報をジョブ割当管理テーブルD5に記録する。また、ジョブ割当計画部6は、前述したジョブ割当管理サーバ3の各部が実行する処理をジョブ割当管理サーバ3に代わって実行する計算機を、優先順位を持たせて複数選択し、選択した計算機の情報をジョブ割当管理テーブルD5に記録する。さらに、ジョブ割当計画部6は、ジョブ管理テーブルD3の内容が変更された場合、送受信部18およびゲートウェイ20を介して、その変更内容を、図示しない他のドメインに通知する。

【0047】通信回線10の種類は特に限定されず、LANであってもよいし、アナログ電話回線、ISDN等の公衆回線であってもよいし、これらの組合せであってもよい。また、図1では、各テーブルD1~D5がジョブ割当管理サーバ3内に配置されているが、各テーブルD1~D5を記憶するデータベース管理装置9を設け、各計算機2-1~2-Nおよびジョブ割当管理サーバ3が通信回線10を介してデータベース管理装置9の各テーブルD1~D5にアクセスするようにしてもよい。

【0048】計算機2-1は、ジョブ割当管理サーバ3から通知された障害ジョブ情報を記憶するジョブ記憶部11と、ジョブ記憶部11に記憶された障害ジョブ情報に基づいて、その障害ジョブを実行するジョブ実行部12と、自計算機の状況情報をジョブ割当管理サーバ3に通知する状況情報通知部13と、自計算機の性能情報をジョブ割当管理サーバ3に通知する性能情報通知部14と、ジョブ割当管理サーバ3が正常に動作しているか否かを監視するサーバ監視部15と、これら各部と通信回線10とを接続する送受信部16とを備える。

【0049】状況情報通知部13は、自計算機の状況情報を取得し、その状況情報をジョブ割当管理サーバ3に通知する。この通知は、状況情報要求バケットを受信した場合に行う。また、状況情報要求バケットを受信しない場合も定期的に自計算機の状況情報をジョブ割当管理サーバ3に通知するようにしてもよい。性能情報通知部14は、返信要求バケットを受信すると、自計算機に関する情報(ネットワークアドレス等)を含むバケットを返信する。

【0050】また、性能情報通知部14は、自計算機がドメイン1に新たに付加されたあと、新性能情報要求バ

ケットを受信した場合、自計算機の性能情報を取得し、その性能情報を新性能情報としてジョブ割当管理サーバ3に通知する。また、新性能情報要求パケットを受信しない場合も、自計算機がドメイン1に新たに付加された場合に自計算機の性能情報を新性能情報としてジョブ割当管理サーバ3に通知するようにしてもよい。

【0051】サーバ監視部15は、ジョブ割当管理サーバ3が正常に動作しているか否かを監視する。サーバ監視部15は、たとえば、ジョブ割当管理サーバ3に対して動作確認用の動作確認パケットを送信し、正常な返信がない場合、ジョブ割当管理サーバ3に障害が発生したと判断する。そして、サーバ監視部15は、データベース管理装置9に記憶されたジョブ割当管理テーブルD5および状況テーブルD1を参照し、ジョブ割当管理サーバ3の各部が実行する処理をジョブ割当管理サーバ3に代わって実行する計算機のうちで優先順位の高いものから順に、その処理の実行が可能か否かを判定し、可能なもののうちで優先順位が最も高い計算機に、その処理を依頼する。

【0052】他の計算機2-2～2-Nは、計算機2-1と同じ構成を有する。また、図1では、計算機2-1とジョブ割当管理サーバ3とは、まったく異なる構成となっているが、計算機2-2～2-Nにジョブ割当管理サーバ3の機能を持たせることもできるし、ジョブ割当管理サーバ3に計算機2-2～2-Nの機能を持たせることもできる。計算機2-1およびジョブ割当管理サーバ3の各構成要素は機能概念的なものであり、必ずしも物理的に図示したように構成されていなくてもよい。例えば、計算機2-1およびジョブ割当管理サーバ3が備える処理機能のうち全部または一部を、図示しないCPU（Central Processing Unit）およびこのCPUにて解釈実行されるプログラムにより実現することができる。

【0053】すなわち、図示しないROMには、OS（Operating System）等と協働してCPUに命令を与え、CPUに各種処理を行わせるコンピュータプログラムが格納されている。そして、CPUは、このプログラムに従って各種処理を行う。また、計算機2-1およびジョブ割当管理サーバ3が備える処理機能のうち全部または一部を、ワイヤードロジックによるハードウェアとして実現することも可能である。

【0054】そして、いずれかの計算機内にジョブ割当管理サーバ3と同じ構成要素を具現化させて、その計算機にジョブ割当管理サーバ3と同じ処理を実行させることができる。また、ジョブ割当管理サーバ3内に計算機2-1と同じ構成要素を具現化させて、ジョブ割当管理サーバ3に計算機2-1と同じ処理を実行させることもできる。ジョブ割当管理サーバ3に計算機2-1と同じ処理を実行させる場合、計算機状況取得部4およびジョブ割当通知部7は、送受信部8を介さずに、ジョブ割当

管理サーバ3内のジョブ記憶部および状況情報通知部と通信することになる。

【0055】図2は、図1に示した性能テーブルD2の一例を示す図である。性能テーブルD2は、各計算機と各計算機の性能情報とを対応させて記録している。この性能情報は、たとえば、各計算機の種類（アーキテクチャ、ベンダ、機種等）および処理性能（MIPS等）、各計算機上で動作しているOS、各計算機が搭載するCPUの種類および性能、各計算機が接続する通信回線、各計算機が接続する通信回線の種類（衛星回線、アナログ電話回線、LAN等）および帯域幅、各計算機が接続する通信回線の接続料金等の情報を含む。すなわち、計算機および通信回線の物理的な要素や計算機上で動作しているソフトウェアの情報を含む。この例では、計算機2-1は、100MIPSの処理能力を有し、図示しない衛星回線SAT1およびLAN回線LAN1に接続している。

【0056】図3は、図1に示した状況テーブルD1の一例を示す図である。状況テーブルD1は、各計算機と各計算機の状況情報とを対応させて記録している。この状況情報は、たとえば、各計算機が搭載するCPUにかかっている負荷、各計算機に新たに割り当てられるジョブが使用可能な空き内部メモリ容量および空きハードディスク容量、各計算機に接続された回線の輻輳状況等の情報を含む。この例では、たとえば、計算機2-1には、100パーセントの負荷がかかっており、空き内部メモリ容量が16メガバイトであり、空きハードディスク容量が100メガバイトである。

【0057】図4は、図1に示したジョブ条件テーブルD4の一例を示す図である。ジョブ条件テーブルD4は、各ジョブと各ジョブの条件情報とを対応させて記録している。この条件情報は、たとえば、空き内部メモリの容量の最低値、空きハードディスクの容量の最低値、処理性能（MIPS等）の最低値、接続コストの最悪値、処理期限（処理を依頼してから完了するまでの時間の長さ）の最長値等の情報を含む。すなわち、各ジョブの起動に必要なリソース条件の情報や、ユーザが希望する条件の情報を含む。そして、各ジョブを実行する計算機には、これらの値をクリアすることが求められる。また、計算機2-1または計算機2-Nのみに処理を実行させるというように、各ジョブの処理を行う計算機を指定することも可能である。

【0058】条件の数は、特に限定されず、一つでもよいし、複数でもよい。また、あるジョブの条件は一つで、他のジョブの条件は五つというように、条件の数が各ジョブで異なってもよい。また、空き内部メモリの容量の最低値および空きハードディスクの容量の最低値は必須であって、他の条件は推奨であるというように、必須の条件と推奨の条件とを設けてもよい。さらに、各条件に重み付けをしてもよい。この例では、たと

例えば、ジョブJ1を実行する計算機に対しては、50MIPS以上の処理性能、毎時10000円以下の接続コスト、64メガバイト以上の空き内部メモリ、1000メガバイト以上の空きハードディスク容量、という条件が課されている。この条件情報は、ユーザが予め設定しておく。

【0059】図5は、図1に示したジョブ管理テーブルD3の一例を示す図である。ジョブ管理テーブルD3は、各ジョブと各ジョブの優先度情報および動作ドメイン情報とを対応させて記録している。優先度情報は、たとえば、自然数で表され、数値が小さいほど優先順位が高い。複数のジョブに対して同一値の優先度情報が対応していてもよい。また、動作ドメイン情報は、各ジョブがいずれのドメイン内の計算機上で動作しているかを示す情報である。この動作ドメイン情報によって、各ジョブがドメイン1以外のドメイン内の計算機上で動作していることを知ることができる。この例では、たとえば、ジョブJ1は、優先度情報が1であり、ドメイン1内および図示しないドメインB内の計算機上で動作している。また、ジョブJMの動作ドメイン情報として「ALL」が設定されている。この「ALL」は、全てのドメイン内の計算機上で、そのジョブが動作していることを示す。

【0060】図6は、図1に示したジョブ割当管理テーブルD5の一例を示す図である。ジョブ割当管理テーブルD5は、各ジョブと各ジョブを割り当てる計算機の候補の情報とを対応させて記録している。各ジョブを割り当てる計算機の候補は、優先順位を持たせて複数選択されており、各第1候補の計算機が各ジョブを実行する。この候補の数は、特に限定されず、いくつであってもよい。第1の候補の計算機がジョブを継続することができなくなった場合であって、最適な計算機を決定することができないとき、または、緊急のときは、第2の候補の計算機にそのジョブを割り当てる。以下、同様に、第3の候補、第4の候補というようにジョブを割り当てる。この例では、たとえば、ジョブJ1を割り当てる第1の候補は計算機2-1であり、第2の候補は図示しない計算機2-3であり、第3の候補は計算機2-2である。

【0061】なお、計算機状況取得部4は、この発明の取得装置に対応し、ジョブ割当計画部6は、この発明のジョブ割当装置、通知装置および依頼装置に対応し、新規接続計算機検出部19は、この発明の新接続検出装置および回復検出装置に対応する。

【0062】以上の構成において、実施の形態1の動作について図7～図10のフローチャートを参照して説明する。ジョブ割当管理サーバ3は、各計算機2-1～2-Nが各ジョブの実行を継続することができるかを定期的に判定するジョブ実行継続可否判定処理を行う。図7は、実施の形態1にかかるジョブ実行継続可否判定処理の処理手順を示すフローチャートである。ジョブ実

行継続可否判定処理では、まず、計算機状況取得部4が、予めユーザが設定した指定時間をカウントし、この指定時間内に計算機2-1～2-Nの全てからの状況情報を受信したか否かを判定する(S1)。

【0063】指定時間内に計算機2-1～2-Nの全てからの状況情報を受信した場合、計算機状況取得部4は、受信した各計算機2-1～2-Nの状況情報をテーブル情報更新部5に伝達し、テーブル情報更新部5は、その状況情報を状況テーブルD1に書き込む(S2)。状況テーブルD1に状況情報が書き込まれると、ジョブ割当計画部6は、状況テーブルD1を参照し、各計算機2-1～2-Nが行っている各ジョブをそのまま継続できるか否かを判定する。すなわち、各計算機2-1～2-Nに関する状況情報が所定の条件を満足するか否かを判定する。そして、ある計算機が所定の条件を満足する場合、その計算機が実行しているジョブの継続が不可能であると判定する。

【0064】たとえば、計算機の負荷が90パーセント以上となった場合、空き内部メモリ容量が1メガバイト以下となった場合または空きハードディスク容量が1メガバイト以下となった場合には、その計算機が実行しているジョブの継続が不可能であると判定する。また、他のテーブルD2～D5を参照し、これらのテーブルの情報に基づいてジョブ継続の可否を判定してもよい。この条件は、ユーザが予め設定しておく。全ての計算機2-1～2-Nについてジョブの実行継続が可能であると判定した場合は、ステップS1に戻る。一方、いずれかの計算機についてジョブの実行が不可能であると判定した場合は、後述するジョブ割当再計画処理(S6)を行い、ステップS1に戻る。

【0065】一方、ステップS1で、いずれかの計算機からの状況情報を指定時間内に受信しなかった場合、計算機状況取得部4は、送受信部8および通信回線10を介し、その計算機に対して状況情報要求パケットを送信し、状況情報の送信を要求する(S4)。状況情報を送信してこなかった計算機が複数の場合は、これら複数の計算機に対して状況情報要求パケットを送信し、状況情報の送信を要求する。この要求は、1回だけ行ってもよいし、所定回数繰り返し行ってもよい。そして、状況情報要求パケットに応答して、その計算機(または、それらの計算機)の状況情報通知部が状況情報を送信し、その状況情報(または、それらの状況情報全て)をジョブ割当管理サーバの計算機状況取得部4が受信した場合は、ステップS2に進む。

【0066】一方、ステップS5で、状況情報を送信してこなかった計算機がある場合は、その計算機(または、それらの計算機)に障害が発生していると判断し、ステップS6に進む。図8は、実施の形態1にかかるジョブ割当再計画処理の処理手順を示すフローチャートである。ジョブ割当再計画処理では、まず、ジョブ割当計

画部6が、障害計算機（ジョブの継続が不可能であると判定された計算機および障害が発生したと判定された計算機）の情報を性能テーブルD2に書き込む。たとえば、計算機2-1が障害計算機である場合は、計算機2-1に関する性能情報の後ろに「NG」という情報を付加する。つぎに、ジョブ割当計画部6は、ジョブ割当管理テーブルD5を参照し、障害計算機が実行していた障害ジョブが複数あるか否かを判定する（S10）。

【0067】障害ジョブが一つである場合は、ステップS12に進む。一方、障害ジョブが複数である場合、ジョブ割当計画部6は、ジョブ管理テーブルD3を参照してジョブの優先順位を決定し（S11）、ステップS12に進む。ステップS11では、各計算機の優先度情報を比較し、優先度情報が小さいものほど優先順位が高いと判断する。優先度情報が同一の場合は、他に比して多くのドメイン内の計算機が協働して実行するジョブを優先させる。すなわち、優先度情報が同一である場合、「ALL」が設定されている計算機が最も優先順位が高くなる。優先度情報およびドメイン数が同一の場合は、ジョブ管理テーブルD3の上段に記載されたジョブを優先させる。そして、優先順位の高いものから順に、以下に説明する割当処理および再起動処理を行う。これにより、緊急度の高いジョブから順に処理していくことができる。

【0068】ステップS12では、ジョブ割当計画部6が、状況テーブルD1、性能テーブルD2およびジョブ条件テーブルD4を参照し、障害ジョブに関する条件情報の各条件を満足するか否かに応じて各計算機の適切度を算出する（S12）。たとえば、図4の例で、ジョブJ1が障害ジョブであるとする、内部メモリ空き容量の最低値およびハードディスク空き容量の最低値を必須とし、これらを満足しない計算機を除外する。そして、処理能力や接続コスト等の各要求項目を満たすか否かを判定し、要求項目を満たす数を適切度としてカウントする。たとえば、二つの要求項目を満たす場合は、適切度が「2」となり、Y個の要求項目を満たす場合は、適切度が「Y」となる。また、要求項目1を満たす場合は「3」を加算し、要求項目2を満たす場合は「2」を加算するというように、各要求項目に重み付けを行ってもよい。

【0069】ジョブ割当計画部6は、各計算機の適切度を算出すると、その適切度に基づいて、障害ジョブを割り当てる計算機を、優先順位を持たせて複数選択する（S13）。適切度が同一の場合は、たとえば、他に比して使用状況にゆとりのあるものを優先させる。そして、ジョブ割当計画部6は、選択した計算機の情報をジョブ割当管理テーブルD5に書き込むとともに、優先順位の最も高い計算機の情報および障害ジョブに関する情報をジョブ割当通知部7に伝達する。続いて、優先順位の最も高い計算機の情報および障害ジョブに関する情報

を取得したジョブ割当通知部7は、送受信部8および通信回線10を介し、その優先順位の最も高い計算機に障害ジョブに関する情報を送信し、その障害ジョブの実行を依頼する（S14）。

【0070】割当てを行っていない他の障害ジョブがある場合は、その障害ジョブについて、ステップS12～S14の処理を繰り返す。また、ジョブ割当計画部6は、ジョブ割当管理サーバ3が実行する処理も一つのジョブとみなし、そのジョブを割り当てる計算機を、優先順位を持たせて複数選択し、これらの計算機の情報をジョブ割当管理テーブルD5に記録している。ジョブ割当管理サーバ3に障害が発生した場合、各計算機2-1～2-Nが、ジョブ割当管理テーブルD5を参照し、優先順位に応じて、そのジョブをいずれかの計算機に割り当てる処理を行う。

【0071】つぎに、新計算機を検出する新規接続計算機検出処理について説明する。図9は、実施の形態1にかかる新規接続計算機検出処理の処理手順を示すフローチャートである。新規接続計算機検出処理では、まず、新規接続計算機検出部19が、予めユーザが設定した所定時間ごとに応答要求パケットをドメイン1内にブロードキャストし、新計算機が接続されたか否かを問い合わせる（S20、S21）。応答要求パケットを受信した各計算機2-1～2-Nは、自計算機に関する情報を含むパケットを返信する。これらのパケットを受信した新規接続計算機検出部19は、新計算機がドメイン1内に存在するか否かを判定する（S22）。

【0072】ステップS22では、受信したパケットに記録された送信元を確認し、性能テーブルD2を参照し、これらの送信元のうちで、性能テーブルD2にエントリのない送信元が存在するか否かを判定する。これによって、新計算機がドメイン1内に存在するか否かを判定する。新計算機がドメイン1内に存在する場合、新規接続計算機検出部19は、その新計算機に対して新性能情報要求パケットを送信する。たとえば、計算機2-1が新計算機である場合、計算機2-1の性能情報通知部14は、新性能情報要求パケットを受信すると、自計算機の性能情報を新性能情報としてジョブ割当管理サーバ3に送信する。そして、ジョブ割当管理サーバ3の新規接続計算機検出部19は新性能情報を取得し、取得した新性能情報を性能テーブルD2の性能情報に付加して性能テーブルD2を更新する（S23）。

【0073】つぎに、新規接続計算機検出部19は、計算機状況取得部4に新計算機が検出されたこと、および新計算機の名称を通知する。この通知を受けた計算機状況取得部4は、各計算機2-1～2-Nに対して状況情報要求パケットを送信して状況情報を取得し（S24）、取得した情報情報を状況テーブルD1に書き込む（S25）。そして、ジョブ割当計画部6に、新計算機が検出されたこと、および新計算機の名称を通知する。

この通知を受けたジョブ割当計画部6は、計算機新規接続時ジョブ再計画処理を行い（S26）、ステップS20に戻る。なお、ステップS23の処理を終了したあと、ステップS24に進まず、ステップS20に戻り、新計算機に対するジョブの割当ては、前述したジョブ割当再計画処理において行ってもよい。

【0074】図10は、実施の形態1にかかる計算機新規接続時ジョブ割当再計画処理の処理手順を示すフローチャートである。この計算機新規接続時ジョブ割当再計画処理では、まず、ジョブ割当計画部6が、状況テーブルD1の参照し、使用状況が最も厳しい計算機を決定する（S31）。この決定では、たとえば、状況情報に基づいて、使用状況を評価する所定の評価値を算出し、この評価値が最も高い計算機の使用状況が最も厳しいと判断する。または、使用状況が最も厳しい計算機ではなく、最も性能が低い計算機を決定するようにしてもよい。この場合も、性能を評価する所定の評価値を用いて決定を行うことができる。

【0075】そして、ジョブ割当計画部6は、性能テーブルD2を参照し、決定した計算機と新計算機との性能を比較し、決定した計算機の性能が新計算機の性能以上であるか否かを判定する（S32）。この場合も、性能を評価する所定の評価値を用いて決定を行うことができる。決定した計算機の性能が新計算機の性能以上であれば、処理を終了する。一方、決定した計算機の性能が新計算機の性能よりも低ければ、その計算機が実行しているジョブを、その計算機に代えて新計算機に割り当て（S33）、処理を終了する。

【0076】すなわち、ジョブ割当計画部6は、ジョブ割当管理テーブルD5を更新し、ジョブ割当通知部7に、新計算機に関する情報および新計算機に割り当てるジョブに関する情報をジョブ割当通知部7に通知し、ジョブ割当通知部7は、そのジョブに関する情報を新計算機に送信し、そのジョブの実行を依頼する。これにより、優秀な新計算機が導入された場合、その新計算機に迅速にジョブを割り当てることができる。なお、ステップS33において、ジョブ割当管理テーブルD5の更新は行いが、新計算機に対するジョブの割当てを行わず、ドメイン1内で障害が発生した時点で、新計算機に対するジョブの割当てを行うようにしてもよい。

【0077】また、新規接続計算機検出処理および計算機新規接続時ジョブ割当再計画処理を実行するとともに、回復計算機（障害から回復した計算機）を検出し、その回復計算機にジョブを割り当てることができる。新規接続計算機検出処理のステップS23において、応答要求パケットを受信した回復計算機は、自計算機に関する情報を含むパケットをジョブ割当管理サーバ3に対して返信する。ステップS22において、ジョブ割当管理サーバ3の新規接続計算機検出部19は、性能テーブルD2を参照し、受信したパケットの送信元のうちで、障

害が発生していた計算機が存在するか否かを判定する。

【0078】障害が発生していた計算機が存在する場合は、その計算機が障害から回復したと判断し、ステップS24～S26と同様に、回復計算機に対してジョブを割り当てる処理を行う。すなわち、計算機状況取得部4が、各計算機2-1～2-Nの状況情報を取得する。そして、ジョブ割当計画部6が、最も使用状況が厳しい計算機を決定し、決定した計算機の性能が回復計算機の性能よりも低い場合は、その計算機が実行しているジョブを回復計算機に割り当てる。

【0079】前述したように、実施の形態1によれば、性能テーブルD2に、各計算機2-1～2-Nの性能を示す性能情報を記録し、ジョブ管理テーブルD3に、各ジョブを実行する装置に対して要求される条件を示す条件情報を記録し、計算機状況取得部4が、各計算機2-1～2-Nの使用状況を示す状況情報を取得し、ジョブ割当計画部6が、いずれかの計算機に障害が発生した場合、または、いずれかの計算機の使用状況が所定条件を満足する場合、性能情報および状況情報に基づいて、該計算機が実行していた障害ジョブに関する条件情報に対して最適な計算機を決定し、該最適な計算機にその障害ジョブを割り当てる割当処理を行う。これにより、各計算機2-1～2-Nの性能および使用状況を考慮して、ジョブを割り当てる計算機を決定することができるため、適切なジョブの割当処理を行うことができる。

【0080】実施の形態2。図11および図12は、この発明の実施の形態2にかかる通信ネットワークシステムの概略構成を示す図である。実施の形態2の通信ネットワークシステムは、所定の地域ごとに配置された複数のドメインを通信接続したものである。なお、図1と同一の構成部分については同一の符号を付している。

【0081】この通信ネットワークシステムは、所定の地域ごとに配置された複数のドメイン1-1～1-Xを備える。ドメイン1-1は、計算機2-1～2-Nと、データベース管理装置9と、複数のドメイン内の計算機が協働して実行する複数ドメインジョブを管理するとともに複数ドメインジョブの割当処理を行う複数ドメインジョブ割当管理サーバ23と、自ドメイン内に割当用の適切な計算機が存在しない場合、その旨を複数ドメインジョブ割当管理サーバ23に通知するジョブ割当管理サーバ3aと、ドメイン1-1内の各部を通信接続する通信回線10とを備える。

【0082】また、ドメイン1-2～1-Xは、全て同じ構成を有する。ドメイン1-2は、実施の形態1の計算機2-1～2-Nと同じ構成の計算機2b-1～2b-Nと、自ドメイン内の複数ドメインジョブ計算機（複数ドメインジョブを行う計算機）を管理するドメイン代表計算機32bと、自ドメイン内に割当用の適切な計算機が存在しない場合、その旨をドメイン代表計算機32bに通知するジョブ割当管理サーバ3cと、ドメイン1

ー2内の各部を通信接続する通信回線10とを備える。

【0083】ジョブ割当管理サーバ3aは、実施の形態1のジョブ割当管理サーバ3において、ジョブを割り当てる際に、自ドメイン内に割当用の適切な計算機が存在しない場合、そのジョブに関する情報を複数ドメインジョブ割当管理サーバ23に通知するようにしたものである。また、ジョブ割当管理サーバ3aは、ゲートウェイと直接接続していない。一方、ジョブ割当管理サーバ3bは、実施の形態1のジョブ割当管理サーバ3において、ジョブを割り当てる際に、自ドメイン内に割当用の適切な計算機が存在しない場合、そのジョブに関する情報をドメイン代表計算機32bに通知するようにしたものである。また、ジョブ割当管理サーバ3bは、ゲートウェイと直接接続していない。

【0084】複数ドメインジョブ割当管理サーバ23およびドメイン代表計算機32bは、ゲートウェイ30-1および30-2に接続し、ゲートウェイ30-1および30-2を介してWAN31に接続している。複数ドメインジョブ割当管理サーバ23は、実施の形態1のジョブ割当管理サーバ3がドメイン1内の計算機2-1~2-Nに対して行う処理と同様の処理を、各ドメイン1-2~1-Xに対して行う。すなわち、各ドメイン1-2~1-Xを一つの計算機とみなし、いずれかのドメインからの障害発生時の報告があった場合、他のドメインに障害ジョブを割り当てる。

【0085】複数ドメインジョブ割当管理サーバ23は、通信ネットワークシステム内の各複数ドメインジョブ計算機の状況情報を取得するドメイン状況取得部24と、通信ネットワークシステム内の各複数ドメインジョブ計算機の状況情報を記録したドメイン状況テーブルD11と、通信ネットワークシステム内の各複数ドメインジョブ計算機の性能情報を記録したドメイン性能テーブルD12と、ドメイン状況取得部24が取得した状況情報に基づいてドメイン状況テーブルD11を更新するテーブル情報更新部25とを備える。

【0086】また、複数ドメインジョブ割当管理サーバ23は、各複数ドメインジョブの動作ドメイン情報および優先度情報を記録した複数ドメインジョブ管理テーブルD13と、各複数ドメインジョブの条件情報を記録した複数ドメインジョブ条件テーブルD14と、複数ドメインジョブを割り当てる計算機の情報を記録した複数ドメインジョブ割当管理テーブルD15と、各テーブルD11~D14に基づいて、障害ジョブを割り当てる計算機を決定し、複数ドメインジョブ割当管理テーブルD15を更新する複数ドメインジョブ割当計画部26と、複数ドメインジョブ割当計画部26が決定した計算機に対して、障害ジョブ情報を通知し、その障害ジョブの実行を依頼するジョブ割当通知部27と、複数ドメインジョブ割当管理サーバ23と通信回線10とを接続するとともに、複数ドメインジョブ割当管理サーバ23とゲート

ウェイ30-1とを接続するWAN・LAN送受信部29とを備える。

【0087】ドメイン代表計算機32bは、自ドメイン内の複数ドメインジョブ計算機の状況情報を取得する複数ドメインジョブ計算機状況取得部33bと、自ドメイン内の複数ドメインジョブ計算機の状況情報を記録した複数ドメインジョブ計算機状況テーブルD21bと、複数ドメインジョブ計算機状況取得部33bが取得した状況情報を複数ドメインジョブ計算機状況テーブルD21bに書き込むテーブル情報更新部34bと、送受信部37b、ゲートウェイ30-2およびWAN31を介して他のドメインとの通信を行うドメイン間通信制御部35bと、複数ドメインジョブ割当管理サーバ23を監視する複数ドメインジョブ割当管理サーバ管理部36bと、自ドメイン内の各部との通信を行う送受信部38bとを備える。

【0088】ここで、複数ドメインジョブ割当管理サーバ23にジョブ割当管理サーバ3aの機能を具現化し、一つの複数ドメインジョブ割当管理サーバ23が、複数ドメインジョブ割当管理サーバ23およびジョブ割当管理サーバ3aが実行すべき処理をまとめて行うようにしてもよい。また、ドメイン代表計算機32bにドメイン代表計算機32bの機能を具現化し、一つのドメイン代表計算機32bが、ドメイン代表計算機32bおよびドメイン代表計算機32bが実行すべき処理をまとめて行うようにしてもよい。なお、ドメイン代表計算機32bおよびジョブ割当管理サーバ3bは、この発明の通知装置および回答装置に対応し、複数ドメインジョブ割当管理サーバ23は、この発明の複数ドメイン制御装置に対応する。

【0089】以上の構成において、実施の形態2の動作について図13のフローチャートを参照して説明する。図13は、実施の形態2にかかる複数ドメインジョブ割当再計画処理の処理手順を示すフローチャートである。この複数ドメインジョブ割当再計画処理は、いずれかのドメインのジョブ割当管理サーバが、ジョブ割当再計画処理において、障害ジョブが複数ドメインジョブであり、その障害ジョブを割り当てる適切な計算機がないと判断した場合に開始する。たとえば、障害ジョブに関する必須の条件（最低空き内部メモリ等）を満足する計算機がドメイン内に存在しない場合に開始する。

【0090】たとえば、ドメイン1-2内に適切な計算機がない場合、まず、ジョブ割当管理サーバ3bのジョブ割当計画部が、ドメイン代表計算機32bに対して障害ジョブの名称を通知し、他のドメイン内の計算機に対する該障害ジョブの割当処理を要求する。この通知を受けたドメイン代表計算機32bのドメイン間通信制御部35bは、送受信部37b、ゲートウェイ30-2、WAN31およびゲートウェイ30-1を介し、複数ドメインジョブ割当管理サーバ23に対し、該障害ジョブの

名称を通知し、他のドメイン内の計算機に対する該障害ジョブの割当処理を要求する（S41）。

【0091】この要求を受けたジョブ割当管理サーバ3は、該障害ジョブを協働して実行しているドメイン1-2以外のドメインのドメイン代表計算機に対し、そのドメイン内で、該障害ジョブを実行する最適な計算機の通知を要求する（S42）。この要求を受けたドメイン代表計算機は、そのドメイン内のジョブ割当管理サーバに対し、該障害ジョブを実行する最適な計算機を選択することを要求する。この要求をうけたジョブ割当管理サーバは、そのドメイン内の状況テーブル、性能テーブルおよび条件テーブルを参照し、そのドメイン内で最適な計算機を選択し、その計算機に関する情報（その計算機の状況情報および性能情報等）をドメイン代表計算機に通知する。そして、ドメイン代表計算機は、その計算機に関する情報を複数ドメインジョブ割当管理サーバ23に通知する（S43）。

【0092】該障害ジョブを協働して実行するドメインが三つ以上ある場合、複数ドメインジョブ割当管理サーバ23は、複数のドメインから複数の最適な計算機に関する情報を受信することになる。この場合、複数ドメインジョブ割当管理サーバ23は、複数ドメインジョブ条件テーブルD14を参照し、受信した複数の最適な計算機に関する情報を比較し、これらのうちで最適な計算機を決定する（S45）。そして、その計算機に対し、該障害ジョブに関する情報を送信し、該障害ジョブの実行を依頼する。

【0093】前述したように、実施の形態2によれば、各ドメイン1-1~1-Xにおいて、性能テーブルに、当該ドメイン内の各計算機の性能を示す性能情報を記録し、条件テーブルに、当該ドメイン内の各ジョブを実行する装置に対して要求される条件を示す条件情報を記録し、計算機状況取得部が、当該ドメイン内の各計算機の使用状況を示す状況情報を取得し、ジョブ割当計画部が、当該ドメイン内のいずれかの計算機に障害が発生した場合、または、当該ドメイン内のいずれかの計算機の使用状況が所定条件を満足する場合、性能情報および状況情報に基づいて、該計算機が実行していた障害ジョブに関する条件情報に対して最適な計算機を、当該ドメイン内の複数の計算機のうちから決定し、該最適な計算機に障害ジョブを割り当てる。

【0094】しかし、障害ジョブが複数ドメインジョブであり、当該複数ドメインジョブに関する条件情報に対して適切な計算機が当該ドメイン内に接続されていない場合、ジョブ割当計画部およびドメイン代表計算機は、該複数ドメインジョブに関する複数ドメインジョブ情報を複数ドメインジョブ割当管理サーバ23に通知する。また、ジョブ割当計画部およびドメイン代表計算機は、他のドメイン内の計算機が実行していた複数ドメインジョブを割り当てる適切な計算機が当該ドメイン内に接続

されているか否かの問合せを複数ドメインジョブ割当管理サーバ23から受信し、性能情報および状況情報に基づいて、該複数ドメインジョブに関する条件情報に対して最適な計算機を、当該ドメイン内の複数の計算機のうちから決定し、該最適な計算機に関する最適計算機情報を複数ドメインジョブ割当管理サーバ23に回答する。

【0095】複数ドメインジョブ割当管理サーバ23は、複数ドメインジョブ情報に基づいて、該複数ドメインジョブを実行している他の計算機を有する他のドメインに、該複数ドメインジョブを割り当てる適切な計算機が該他のドメイン内に接続されているか否かの問合せを行い、最適計算機情報に基づいて、該複数ドメインジョブを割り当てる計算機を決定し、該計算機に対して該複数ドメインジョブの実行を依頼する。これにより、各計算機の性能および使用状況を考慮して、ジョブを割り当てる計算機を決定することができ、また、あるドメイン内に適切な計算機が接続されていない場合でも、他のドメインに障害ジョブを依頼することができるため、適切なジョブの割当処理を行うことができる。

【0096】たとえば、地震等によって、あるドメイン内の計算機が全て停止した場合でも、そのドメイン内の計算機が他のドメイン内の計算機と協働して実行していたジョブについては、他のドメイン内のいずれかの計算機に割り当てて、そのジョブの処理を継続することができる。

【0097】なお、前述した実施の形態1、実施の形態2にかかるジョブ割当方法を実現するコンピュータプログラムを、フロッピーディスク等の磁気ディスク、ROM、EPROM、EEPROM、フラッシュROM等の半導体メモリ（カートリッジ、PCカード等に内蔵されているものを含む）、CD-ROM、DVD等の光ディスク、MO等の光磁気ディスク、等の可搬の記録媒体に格納し、この記録媒体に記録されたプログラムを、計算機に内蔵されるROM、RAM、ハードディスク等の固定用の記録媒体にインストールすることにより、その計算機に、実施の形態1、実施の形態2の計算機、ジョブ割当管理サーバ、ドメイン代表計算機または複数ドメインジョブ割当管理サーバの機能を具備させることもできる。

【0098】また、このプログラムを、LAN、WAN、インターネット等のネットワークを介して伝送し、伝送されたプログラムを計算機の固定用の記録媒体にインストールするようにしてもよい。また、このプログラムは、必ずしも単一に構成されるものに限られず、複数のモジュールやライブラリとして分散構成されていてもよいし、OS等の別個のプログラムと協働してその機能を達成するものであってもよい。

【0099】

【発明の効果】以上説明したとおり、この発明によれば、性能記憶装置が、各情報処理装置の性能を示す性能

情報を記憶し、取得装置が、各情報処理装置の使用状況を示す状況情報を取得し、条件記憶装置が、各ジョブを実行する装置に対して要求される条件を示す条件情報を記憶し、ジョブ割当装置が、いずれかの情報処理装置に障害が発生した場合、または、いずれかの情報処理装置の使用状況が所定条件を満足する場合、性能情報および状況情報に基づいて、該情報処理装置が実行していた障害ジョブに関する条件情報に対して最適な情報処理装置を決定し、該最適な情報処理装置に前記障害ジョブを割り当てる割当処理を行う。これにより、各情報処理装置の性能および使用状況を考慮して、ジョブを割り当てる情報処理装置を決定することができるため、適切なジョブの割当処理を行うことができる、という効果を奏する。

【0100】次の発明によれば、ジョブ割当装置が、障害ジョブに関する条件情報に含まれる各条件を各情報装置が満足するか否かに基づいて、該条件に対する各情報処理装置の適切さを示す数値を算出し、該数値に基づいて最適な情報処理装置を決定するため、容易に最適な情報処理装置を決定することができる、という効果を奏する。

【0101】次の発明によれば、ジョブ割当装置が、いずれかの情報処理装置に障害が発生した場合、または、いずれかの情報処理装置の使用状況が所定条件を満足する場合に、性能情報、状況情報および条件情報に基づいて、該情報処理装置が実行していた障害ジョブを割り当てる候補の情報処理装置を、優先順位を持たせて複数決定することによって、緊急の場合や最適な情報処理装置を決定する処理を行うことができない場合に、優先順位に従ってジョブを割り当てることのできるため、さらに適切なジョブの割当処理を行うことができる、という効果を奏する。

【0102】次の発明によれば、性能情報が、各情報処理装置が接続する回線の種類および／または性能を示す回線性能情報を含み、状況情報が、各情報処理装置が接続する回線の状況を示す回線状況情報を含み、ジョブ割当装置が、回線に関する情報に基づいて割当処理を行う。これにより、回線に関する情報も考慮して、ジョブを割り当てる情報処理装置を決定することができるため、さらに適切なジョブの割当処理を行うことができる、という効果を奏する。

【0103】次の発明によれば、ジョブ割当装置が、割当処理を該ジョブ割当装置に代わって実行する割当代替情報処理装置を、複数の情報処理装置のうちから優先順位を持たせて複数決定し、ジョブ割当装置に障害が発生した場合、割当処理の実行が可能な使用状況の割当代替情報処理装置のうちで優先順位が最も高い割当代替情報処理装置が割当処理を行うことによって、ジョブ割当装置に障害が発生した場合でも、ジョブの割当処理を継続することができるため、さらに適切なジョブの割当処理

を行うことができる、という効果を奏する。

【0104】次の発明によれば、新接続検出装置が、新たに接続された新情報処理装置を検出し、該新情報処理装置の性能を示す新性能情報を取得し、性能更新装置が、性能情報に新性能情報を付加して性能情報を更新する。これにより、新情報処理装置を自動的に検出し、該新情報処理装置にジョブを割り当てることのできるため、さらに適切なジョブの割当処理を行うことができる、という効果を奏する。

【0105】次の発明によれば、ジョブ割当装置が、新接続検出装置が新情報処理装置を検出した場合、いずれかの情報処理装置が実行しているジョブを、該情報処理装置に代えて該新情報処理装置に割り当てることによって、新接続検出装置に迅速にジョブを割り当てることのできるため、さらに適切なジョブの割当処理を行うことができる、という効果を奏する。

【0106】次の発明によれば、回復検出装置が、障害から回復した回復情報処理装置を検出し、ジョブ割当装置が、回復検出装置が回復情報処理装置を検出した場合、いずれかの情報処理装置が実行しているジョブを、該情報処理装置に代えて該回復情報処理装置に割り当てる。これにより、回復情報処理装置を自動的に検出し、該回復情報処理装置に迅速にジョブを割り当てることのできるため、さらに適切なジョブの割当処理を行うことができる、という効果を奏する。

【0107】次の発明によれば、ジョブ優先順位記憶装置が、各ジョブの優先順位を示すジョブ優先順位情報を記憶し、ジョブ割当装置が、障害ジョブが複数である場合、ジョブ優先順位情報に基づいて、優先順位の高い障害ジョブから順に割当処理を行う。これにより、優先順位に従って障害ジョブを処理していくことのできるため、さらに適切なジョブの割当処理を行うことができる、という効果を奏する。

【0108】次の発明によれば、当該通信ネットワークシステムが、他の通信ネットワークシステムと通信接続し、ジョブ優先順位記憶装置が、各ジョブが複数ネットワークジョブであるか否かを示す複数ネットワーク情報を記憶し、ジョブ割当装置が、複数の障害ジョブの優先順位が等しい場合、複数ネットワークジョブから優先して割当処理を行う。これにより、複数ネットワークジョブを優先して処理することのできるため、さらに適切なジョブの割当処理を行うことができる、という効果を奏する。

【0109】次の発明によれば、ジョブ優先順位記憶装置に記憶された複数ネットワーク情報に変更があった場合、該変更があったことを他の通信ネットワークシステムに通知する。これにより、各通信ネットワークシステムが保持する複数ネットワーク情報を一致させることができるため、さらに適切なジョブの割当処理を行うことができる、という効果を奏する。

【0110】次の発明によれば、依頼装置が、障害ジョブに関する条件情報に対して適切な情報処理装置が当該通信ネットワークシステム内に接続されていない場合、他の通信ネットワークシステムに対して該障害ジョブの実行を依頼する。これにより、ある通信ネットワークシステム内に適切な情報通信装置が接続されていない場合でも、他の通信ネットワークシステムに障害ジョブを依頼することができるため、さらに適切なジョブの割当処理を行うことができる、という効果を奏する。

【0111】次の発明によれば、各ドメインにおいて、性能記憶装置が、当該ドメイン内の各情報処理装置の性能を示す性能情報を記憶し、取得装置が、当該ドメイン内の各情報処理装置の使用状況を示す状況情報を取得し、条件記憶装置が、当該ドメイン内の各ジョブを実行する装置に対して要求される条件を示す条件情報を記憶し、ジョブ割当装置が、当該ドメイン内のいずれかの情報処理装置に障害が発生した場合、または、当該ドメイン内のいずれかの情報処理装置の使用状況が所定条件を満足する場合、性能情報および状況情報に基づいて、該情報処理装置が実行していた障害ジョブに関する条件情報に対して最適な情報処理装置を、当該ドメイン内の複数の情報処理装置のうちから決定し、該最適な情報処理装置に障害ジョブを割り当て、通知装置が、障害ジョブが複数ドメインジョブであり、当該複数ドメインジョブに関する条件情報に対して適切な情報処理装置が当該ドメイン内に接続されていない場合、該複数ドメインジョブに関する複数ドメインジョブ情報を複数ドメイン制御装置に通知し、回答装置が、他のドメイン内の情報処理装置が実行していた複数ドメインジョブを割り当てる適切な情報処理装置が当該ドメイン内に接続されているか否かの問合せを複数ドメイン制御装置から受信し、性能情報および状況情報に基づいて、該複数ドメインジョブに関する条件情報に対して最適な情報処理装置を、当該ドメイン内の複数の情報処理装置のうちから決定し、該最適な情報処理装置に関する最適情報処理装置情報を複数ドメイン制御装置に回答する。そして、複数ドメイン制御装置が、複数ドメインジョブ情報に基づいて、該複数ドメインジョブを実行している他の制御装置を有する他のドメインに、該複数ドメインジョブを割り当てる適切な情報処理装置が該他のドメイン内に接続されているか否かの問合せを行い、最適情報処理装置情報に基づいて、該複数ドメインジョブを割り当てる情報処理装置を決定し、該情報処理装置に対して該複数ドメインジョブの実行を依頼する。これにより、各情報処理装置の性能および使用状況を考慮して、ジョブを割り当てる情報処理装置を決定することができ、また、あるドメイン内に適切な情報通信装置が接続されていない場合でも、他のドメインに障害ジョブを依頼することができるため、適切なジョブの割当処理を行うことができる、という効果を奏する。

【0112】次の発明によれば、取得工程で、各情報処理装置の使用状況を示す状況情報を取得し、障害判定工程で、いずれかの情報処理装置に障害が発生したか否か、または、いずれかの情報処理装置の使用状況が所定条件を各情報装置が満足するか否かを判定し、決定工程で、判定工程でいずれかの情報処理装置に障害が発生した、または、いずれかの情報処理装置の使用状況が所定条件を満足すると判定された場合に、状況情報、各情報処理装置の性能を示す性能情報および各ジョブを実行する装置に対して要求される条件を示す条件情報に基づいて、該情報処理装置が実行していた障害ジョブに関する条件情報に対して最適な情報処理装置を決定し、割当工程で、該最適な情報処理装置に前記障害ジョブを割り当てる。これにより、各情報処理装置の性能および使用状況を考慮して、ジョブを割り当てる情報処理装置を決定することができるため、適切なジョブの割当処理を行うことができる、という効果を奏する。

【0113】次の発明によれば、前述した発明にかかる方法をコンピュータに実行させるプログラムを記録したことで、そのプログラムがコンピュータ読み取り可能となり、これによって、前述した発明にかかる方法の動作をコンピュータによって実現することが可能となる、という効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1にかかる通信ネットワークシステムの概略構成を示す図である。

【図2】 図1に示した性能テーブルの一例を示す図である。

【図3】 図1に示した状況テーブルの一例を示す図である。

【図4】 図1に示したジョブ条件テーブルの一例を示す図である。

【図5】 図1に示したジョブ管理テーブルの一例を示す図である。

【図6】 図1に示したジョブ割当管理テーブルの一例を示す図である。

【図7】 実施の形態1にかかるジョブ実行継続可否判定処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図8】 実施の形態1にかかるジョブ割当再計画処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図9】 実施の形態1にかかる新規接続計算機検出処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図10】 実施の形態1にかかる計算機新規接続時ジョブ割当再計画処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図11】 この発明の実施の形態2にかかる通信ネットワークシステムの概略構成を示す図である。

【図12】 実施の形態2にかかる通信ネットワークシステムの概略構成を示す図である。

【図13】 実施の形態2にかかる複数ドメインジョブ

割当再計画処理の処理手順を示すフローチャートである。

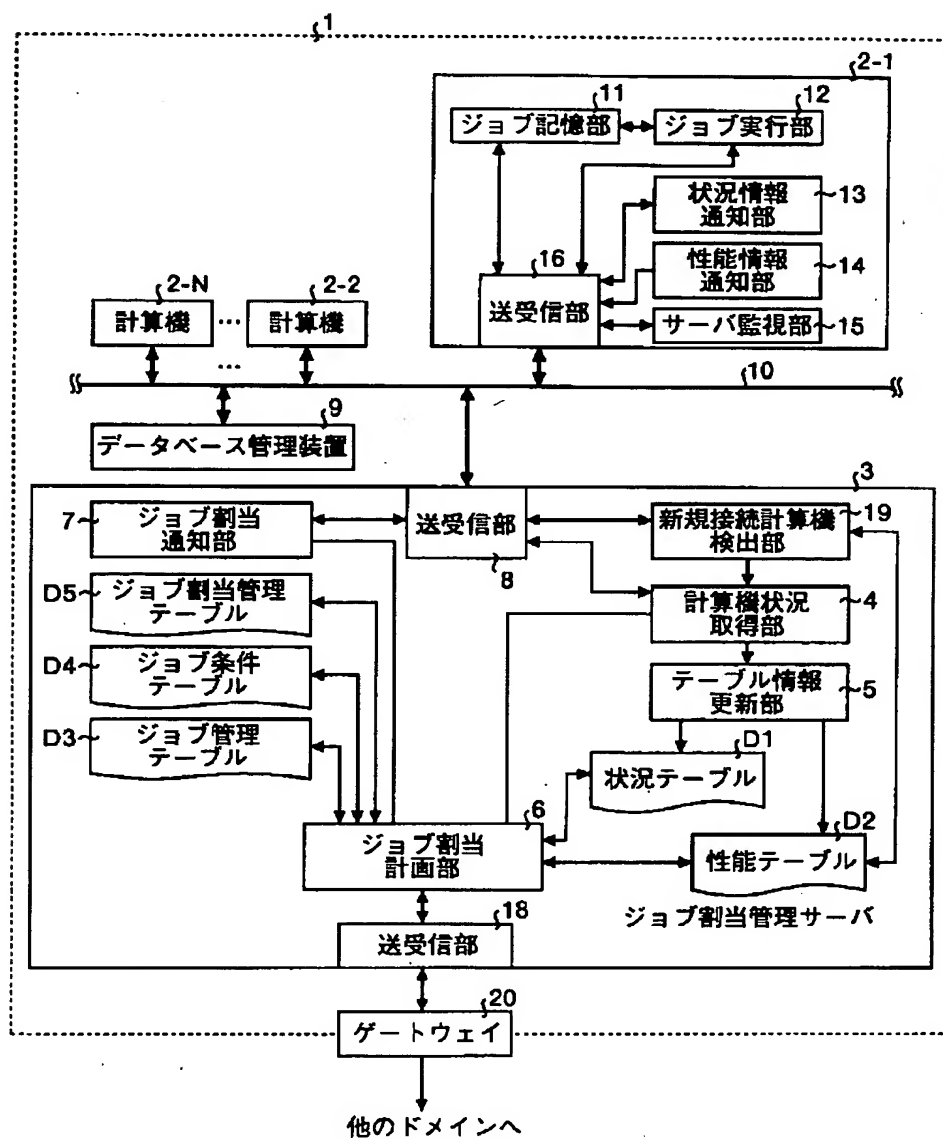
【図14】 従来の計算機システムの全体構成を示す図である。

【符号の説明】

1, 1-1~1-X ドメイン、2-1~2-N, 2b-1~2b-N 計算機、3, 3a, 3b ジョブ割当管理サーバ、4 計算機状況取得部、5, 25, 34b テーブル情報更新部、6 ジョブ割当計画部、7 ジョブ割当通知部、9 データベース管理装置、10 通

信回線、11 ジョブ記憶部、12 ジョブ実行部、13 状況情報通知部、14 性能情報通知部、15 サーバ監視部、19 新規接続計算機検出部、20, 30-1, 30-2 ゲートウェイ、24 ドメイン状況取得部、26 複数ドメインジョブ割当計画部、27 複数ドメインジョブ割当通知部、31 WAN、32b ドメイン代表計算機、33b 複数ドメインジョブ計算機状況取得部、35b ドメイン間通信制御部、36b 複数ドメインジョブ割当管理サーバ監視部。

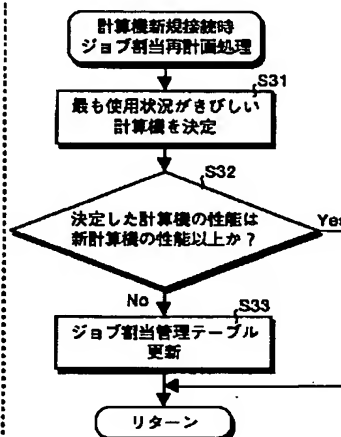
【図1】



【図5】

ジョブ	優先度	ドメイン	...
J1	1	ドメイン1、ドメインB	...
J2	2	ドメイン1	...
J3	1	ドメイン1	...
...
JM	3	ALL	...

【図10】



【図2】

D2

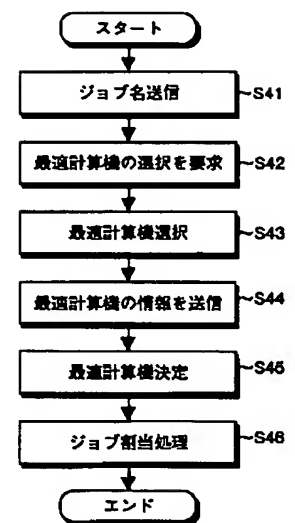
計算機	処理性能 (MIPS)	接続回線	...
計算機2-1	100	SAT1、LAN1	...
計算機2-2	60	ISDN1、TEL2	...
計算機2-3	75	LAN1、TEL1	...
⋮	⋮	⋮	⋮
計算機2-N	55	SAT1、LAN2	...

【図3】

D1

計算機	CPU負荷	使用可能 メモリ(MB)	使用可能 ディスク(MB)	...
計算機2-1	100	16	100	...
計算機2-2	60	128	4800	...
計算機2-3	75	48	600	...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
計算機2-N	55	64	800	...

【図13】



【図4】

D4

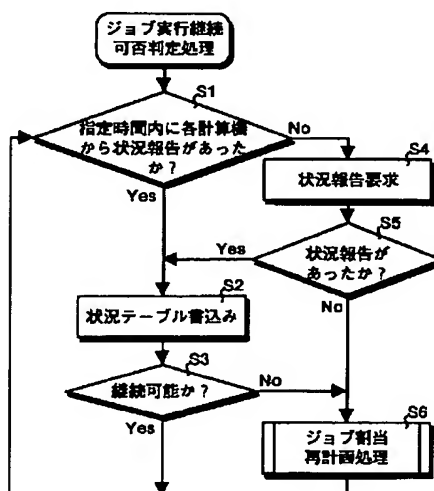
ジョブ	要求項目 1	要求項目 2	要求項目 3	メモリ (MB)	HD (MB)
J1	処理性能 () =50MIPS	接続コスト () <=10Kyen/h	none	64	1000
J2	処理計算機 指定(3,4,8)	none	none	32	256
J3	処理期限 (1.5h)	処理性能 () =100MIPS	接続コスト () <=30Kyen/h	128	2048
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
JM	none	none	none	32	100

【図6】

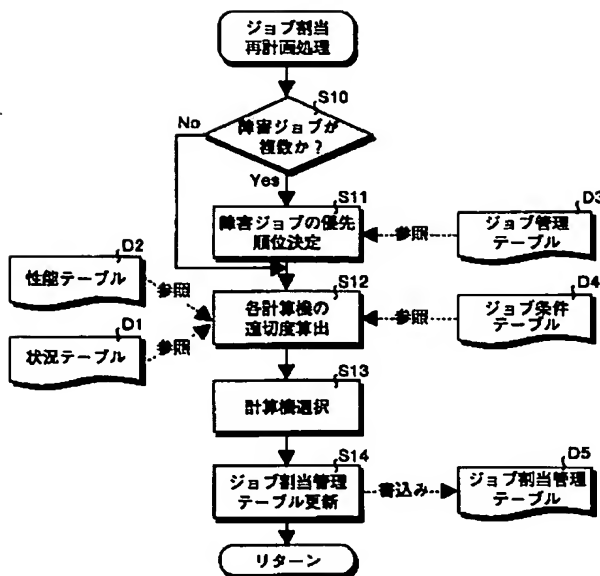
D5

ジョブ	第1候補	第2候補	第3候補
J1	計算機2-1	計算機2-3	計算機2-2
J2	計算機2-4	計算機2-3	計算機2-1
⋮	⋮	⋮	⋮
J3	計算機2-6	計算機2-5	計算機2-2

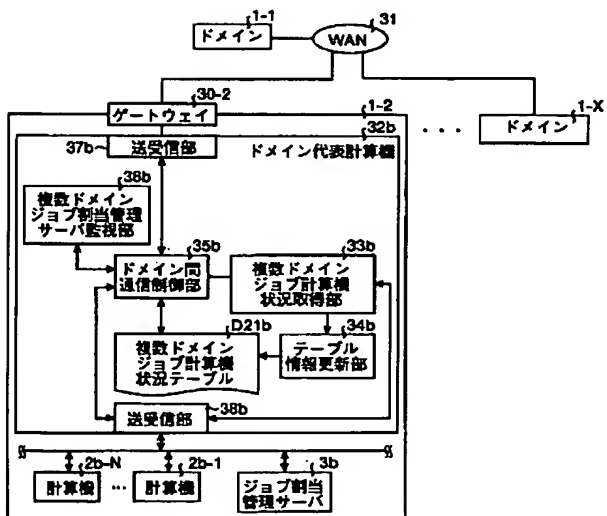
【図7】



【图 8】



【図 1 1】



【图 14】

【図12】

